

## SEANCE MENSUELLE DU 15 NOVEMBRE 1949.

*Présidence de M. C. CAMERMAN, vice-président.*

La séance est consacrée à une conférence du D<sup>r</sup> H.-A. BROUWER, directeur de l'Institut de Géologie de l'Université d'Amsterdam, sur « L'évolution tectonique des arcs insulaires aux Indes Orientales », et à la projection d'un film en couleurs sur les explorations géologiques de l'auteur aux petites îles de l'archipel de la Sonde.

Le Président, après avoir présenté le conférencier, lui donne la parole. Après que le Prof<sup>r</sup> BROUWER eut exposé, d'une façon très vivante, les grands problèmes tectoniques qui se posent dans la structure des Indes Orientales, un échange de vues avec les auditeurs permet au conférencier de préciser certaines constatations qu'il a pu faire sur place, notamment en ce qui concerne l'île Timor. Sur l'invitation du Président, qui le remercie ensuite, il consent obligeamment à rédiger pour notre *Bulletin* un article qui sera publié ultérieurement.

### **Compte rendu de l'excursion du 10 décembre 1949 aux travaux de terrassement du nouveau port pétrolier d'Anvers,**

par R. TAVERNIER et M. GULINCK.

Les participants à la Session extraordinaire de 1949 des Sociétés Belges de Géologie ont eu l'occasion de visiter, le 25 septembre, sous la conduite de MM. R. Tavernier et F. Snacken, les fouilles effectuées près du Kruisschans, en vue de l'établissement d'un nouveau port pétrolier. Les travaux de terrassement n'étaient pas encore achevés et seuls les dépôts poldériens et la partie supérieure du Scaldisien purent être examinés.

La base de la fouille ayant été atteinte au début du mois de décembre, une seconde excursion fut organisée le 10 décembre 1949, afin de pouvoir étudier la série complète du Scaldisien et le sommet du Diestien qui étaient mis à découvert.

Prirent part à cette excursion : MM. E. Dartevelle, G. de Cerf, A. Delmer, G. De Witte, A. Grosjean, M. Gulinck, R. Lecou-

turier, R. Legrand, G. Mortelmans, A. Pannekoek, J. Scheere, G. Schmoock, F. Snacken, B. Van De Poel, Van Der Stichelen, P. Vandervee, W. Van Leckwyck, W. Van Voorthuyzen.

L'emplacement du chantier et la localisation des coupes observées au cours des deux excursions sont indiqués sur la figure 1.

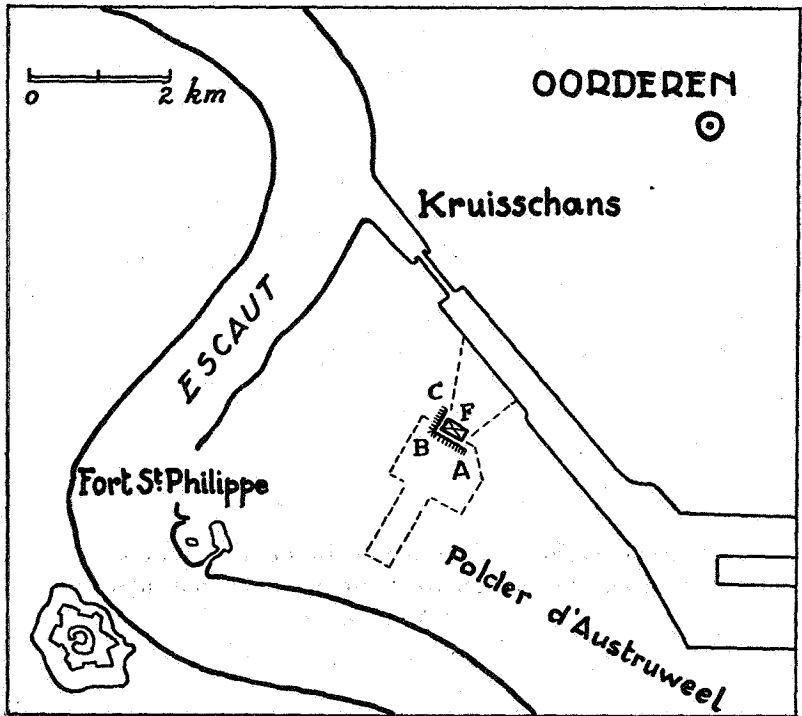


FIG. 1.

Les talus AB et BC montraient des profils d'environ 6 m de hauteur, déjà visibles lors de la première visite. Un aperçu très sommaire en a été donné dans le compte rendu de la Session extraordinaire, mais on en trouvera ici une description plus complète, tenant compte de quelques particularités relevées au cours de visites ultérieures.

Les couches plus profondes ont été observées dans une fouille d'environ 130 m × 55 m (indiquée par F sur la figure 1), atteignant la cote -12.75 m.

La composition moyenne de l'ensemble du profil a été reproduite d'une façon schématique sur la figure 2.

Les dépôts poldériens sont normalement formés d'environ 0.80 m d'argile reposant sur 1.20 m de tourbe. Des sondages faits dans les environs montrent cependant que l'épaisseur de cet ensemble varie entre d'assez larges limites et peut atteindre 5 m.

La tourbe renferme de nombreux débris d'arbres, souvent très volumineux et dont plusieurs souches se trouvent encore en place. Les zones inférieures sont saupoudrées de grains de sable quartzeux décolorés, vraisemblablement d'origine éolienne.

Cette tourbe passe vers le haut, et latéralement, à une argile tourbeuse et est finalement recouverte par une couche d'argile gris brunâtre d'épaisseur très variable.

La composition de ces dépôts poldériens est cependant souvent très complexe, car le réseau de chenaux qui sillonnaient la surface de ces régions a raviné la tourbe sur des étendues souvent assez considérables et a amené le dépôt d'éléments très divers. Ces dépôts sont généralement très finement stratifiés et formés d'une alternance de minces couches sableuses et argilo-sableuses ou argileuses. L'importance relative des couches sableuses est en rapport avec l'intensité du ravinement.

La figure 3 donne quelques particularités au sujet d'un chenal qu'on pouvait observer dans la coupe AB. On y remarque une stratification entrecroisée, due au déplacement de l'axe du chenal au cours du comblement. Les filets sableux ou argileux sont très sensiblement parallèles, mais présentent souvent de légers renflements. Ils dessinent parfois des ondulations régulières attribuables à des formes de ripple-marks. On observe, en d'autres endroits, des plissottements dus à des glissements ou à des turbulences locales lors de la sédimentation. On y trouve souvent des lentilles ou des pelotes de tourbe, formant parfois localement une sorte de brèche.

Une autre coupe à travers des dépôts de chenaux pouvait s'observer vers le milieu du profil BC. On remarquera sur la figure 4, qui en donne une vue schématique, la position presque verticale de certaines strates. Cette allure tout à fait anormale semble ne pouvoir s'expliquer que par glissement d'un important bloc ayant été culbuté par des courants excep-

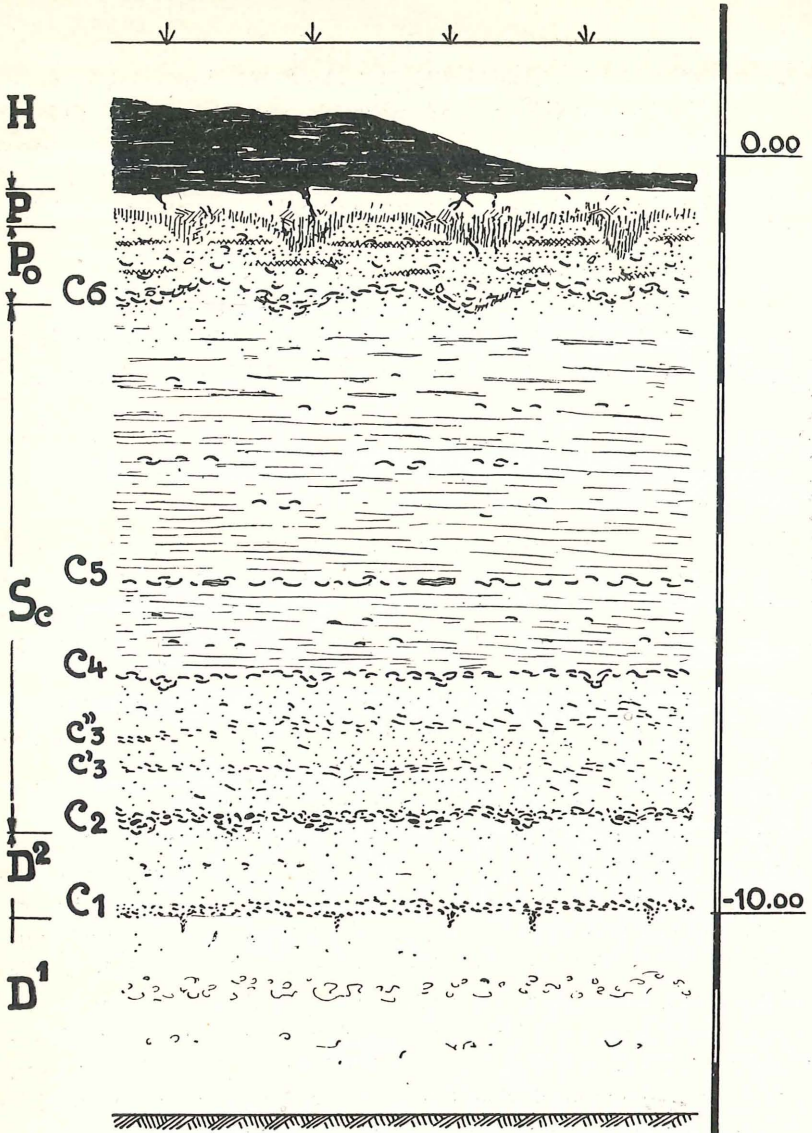


FIG. 2. — Coupe schématique d'ensemble.

H : Dépôts poldériens holocènes (argile et tourbe).

P : Sable pléistocène.

P<sub>0</sub> : Sable à *Corbulomya complanata* (Poederlien).

S<sub>c</sub> : Scaldisien.

D<sup>2</sup> : Diestien (assise à *Isocardia cor*).

D<sup>1</sup> : Diestien (assise à *Ditrupe*).

tionnellement violents (1). Ce bloc a pu être dégagé par des crevasses de dessiccation, qu'on retrouve fréquemment dans la masse d'argile poldérienne; celles-ci sont généralement remplies par des éléments provenant de la surface.

Le sommet de l'argile poldérienne, qui a une teinte gris verdâtre, renferme, à divers niveaux, des intercalations sableuses d'importance variable, formées d'éléments remaniés, principalement d'origine scaldisienne, et amenés à la suite de ruptures de digues.

Signalons ici que des coupes détaillées mettant en évidence le caractère ravinant des dépôts de chenaux ont déjà été publiées par P. COGELS et E. VAN DEN BROECK (1).

On trouve sous la tourbe une mince couche de sable meublé blanchâtre ou blanc, auquel nous assignons un âge pléistocène, passant vers le bas à un sable hétérogène, brunâtre, assez argileux, et dans lequel on reconnaît des éléments scaldisiens décalcifiés. La transition se fait assez rapidement, mais très irrégulièrement. On ne trouve aucune stratification.

Ce complexe est traversé par de nombreuses racines issues de la tourbe et pénétrant jusque dans les sables coquilliers sous-jacents. Certaines racines sont devenues fort spongieuses et ont provoqué la réduction des sables, qui prennent alors une teinte verte très accentuée. Ce phénomène, qui se reproduit fréquemment sous les dépôts tourbeux, a déjà été exactement décrit par P. COGELS et E. VAN DEN BROECK (1).

La base de ce complexe dessine une série de poches assez régulièrement espacées, de forme généralement évasée, parfois allongée. Leur contour est souvent assez accidenté : on remarque parfois des sortes d'excroissances de la masse scaldisienne pénétrant dans les poches et quelquefois aussi des noyaux de sable coquillier semblant isolés au milieu des sables brunâtres.

Il est possible que ce sont des dérangements dus à la cryoturbation, mais on pourrait aussi y voir un effet de l'altération des sables pliocènes. L'un de nous (2) a, en effet, décrit des phénomènes analogues dans des formations plus anciennes.

La plus grande partie de la coupe est formée par des sables très fossilifères, renfermant 5 bancs coquilliers bien caractérisés, notés C1, C2, C4, C5, C6 sur la figure 2, et atteignant respectivement une épaisseur moyenne de 30, 50, 10, 5 et 30 cm.

---

(1) On trouve également des paquets d'argile à stratification verticale dans les « watten » de la mer du Nord (HÄNTZSCHEL, 9).

La zone comprise entre C2 et C4 renferme des amas de coquilles généralement brisées et localement groupés en deux bancs irréguliers C'3 et C''3.

Des coquilles se retrouvent, d'autre part, dans toute la masse et sont parfois disposées en petites zones minces et discontinues.

La base des bancs C2, C4 et C6 présente une allure en guirlande très caractéristique, correspondant peut-être à une série d'anciennes laisses de plage. La forme des poches creusées dans les sables sous-jacents est généralement évasée, mais peut être aussi assez aiguë.

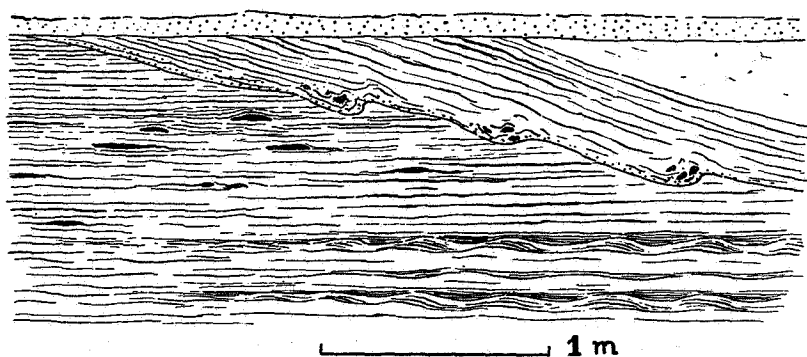


FIG. 3. — Stratification dans des dépôts de chenaux.  
(Détail de la coupe AB.)

M. LERICHE (4) signale la même allure dans un banc équivalent à C6, observé dans les fouilles de l'écluse du Kruisschans, mais il y voit un effet de ravinement.

Le sommet de ces bancs est beaucoup plus régulier, mais dessine également de légères ondulations qui suivent généralement celles de la base.

Le banc C1 présente, par contre, à quelques petits accidents de détail près, une base remarquablement plane.

La disposition des coquilles est assez variable et dépend essentiellement des circonstances locales. On les retrouve généralement à plat dans les bancs minces C5 et C4. Ceux-ci montrent assez souvent une tendance à se placer parallèlement aux flancs des poches, surtout dans le cas de C6, mais il est non moins fréquent de les voir groupés d'une façon tout à fait arbitraire.

Notons ici que de grandes coquilles à carapace relativement mince, telles que *Scaphella* (= *Voluta*) *Lamberti*, sont souvent écrasées, tandis que le *Neptunea* (= *Chrysodomus*, *Fusus*) *contraria* se montre beaucoup plus robuste.

Tous ces bancs coquilliers renferment également des grains grossiers de quartz blanc et des débris d'ossements.

La zone sableuse située au-dessus du crag C6 est très meuble, glauconifère et riche en débris de coquilles. Elle est souvent très bien stratifiée et renferme de nombreuses tubulations d'annelides. Il y a, d'autre part, une certaine continuité entre cette zone sableuse et le banc coquillier C6.

Les mêmes sables meubles se retrouvent sous ce banc C6, mais ils se chargent de plus en plus de lentilles et de filets argileux et passent à une zone sablo-argileuse, dont la composition moyenne reste à peu près constante entre les bancs C5 et C4.

Ces sables sont jaunis jusqu'à environ 1 m sous C6, par suite de l'altération de la glauconie. On observe en outre de nombreuses concrétions ferrugineuses rougeâtres dans la zone située au-dessus de C6. Celles-ci se disposent, soit en lits horizontaux, parfois interrompus par les poches de cryoturbation (?) signalées précédemment, soit vers la base du crag. On y trouve enfin des concrétions isolées, brun noirâtre, très dures, formées autour de racines issues de la tourbe. Ces concrétions, relativement récentes, sont indépendantes des zones de rubéfaction, qui, elles, correspondent à une période d'altération infra-pléistocène.

Le banc C5, peu épais mais régulier, renferme un grand nombre de fragments de bois noir, tourbeux, qu'on retrouve également dans d'autres bancs, mais moins fréquemment.

Le sable situé sous le banc C4 présente un faciès assez semblable à celui du sable situé sous C6. Il est gris jaunâtre clair, meuble et souvent très bien stratifié. Il n'est pas rare d'y observer une stratification entrecroisée. Les amas de débris coquilliers C'3 et C''3 sont souvent formés d'éléments triturés remarquablement calibrés.

Le banc C2 formant la base de cette zone représente le niveau coquillier le mieux développé. Il est très cohérent. On y trouve, outre les débris d'ossements et les grains grossiers de quartz, qui deviennent ici de petits cailloux, des galets de phosphate brun noirâtre, durs et bien arrondis, mais souvent allongés. Certains de ces galets renferment de nombreux grains de quartz et ressemblent à du grès, d'autres sont formés par du sable glauconifère plus ou moins fortement aggloméré, et certains sont

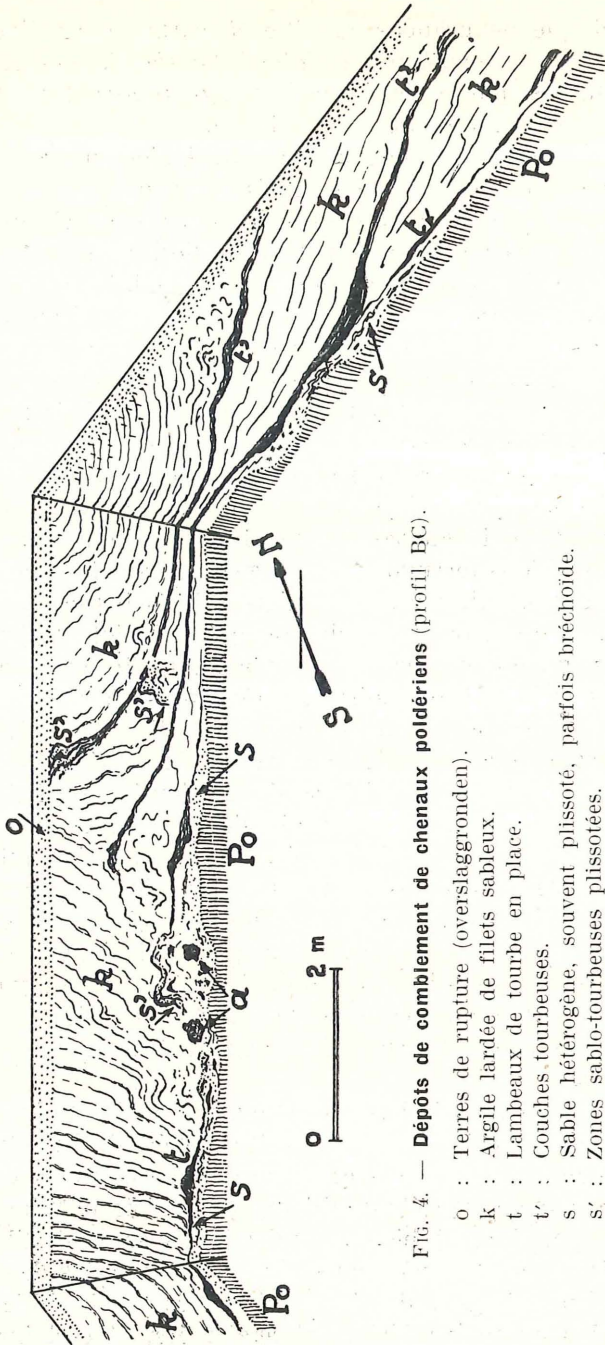


FIG. 4. — Dépôts de comblement de chenaux poldériens (profil BC).

o : Terres de rupture (overslaggronden).

k : Argile lardée de filets sableux.

t : Lambeaux de tourbe en place.

t' : Couches tourbeuses.

s : Sable hétérogène, souvent plissoté, parfois bréchoïde.

s' : Zones sablo-tourbeuses plissotées.

a : Souches d'arbre.

Po : Sable coquillier altéré (Poederlien).



formés de phosphate homogène et dur. Ce banc renferme également quelques galets de silex, parfois d'assez grandes dimensions, mais qui sont relativement rares. Signalons enfin la présence de concrétions calcaro-gréseuses et de débris de concrétions ferrugineuses.

La zone comprise entre C1 et C2 est formée par du sable glauconifère gris verdâtre, non argileux, traversé par de très nombreuses tubulations d'annélides. Il est très calcarifère et de ce fait souvent cohérent. On y observe parfois des zones décalcifiées, notamment sous certaines poches du banc C1, où elles renferment quelquefois des noisettes d'argile.

Le banc C1 est essentiellement formé par des débris de coquilles finement triturées. Il est beaucoup moins cohérent que C2 et se montre parfois dédoublé par l'intercalation d'une mince langue de sable très calcarifère.

Sa base présente une série de fines tubulations verticales, généralement très effilées, remplies de débris de coquilles identiques à ceux du banc lui-même et perçant le sable sous-jacent. La section de ces tubulations est généralement pseudo-circulaire, mais présente quelquefois des contours capricieux. On en observe qui présentent des ramifications ou qui sont couchées, mais cela est beaucoup moins fréquent.

On a parfois décrit sous le nom de « contact par racines », des structures du même type. Il est probable que ces tubulations ont été creusées par des organismes littoraux, mais il n'est pas impossible que des tourbillons aient pu se produire à ces endroits et provoquer un élargissement ou un approfondissement des tubulations primitives. Ceci permettrait, entre autres, d'expliquer la présence des filets argileux que l'on trouve parfois dans l'axe de certaines tubulations.

La zone située sous C1 est formée par un sable meuble, vert noirâtre, très glauconifère, à grain moyen. Il est peu argileux, quoique faiblement perméable, ce qui favorise les travaux de rabattement de la nappe aquifère. On n'y observe aucune stratification, mais de nombreuses mouchetures de teinte ocreuse pâle et de forme irrégulière, plus ou moins groupées suivant un même niveau. Ce sont probablement des traces de bryozoaires décalcifiés, analogues à ceux décrits par M. V. VAN STRAELEN (5). On y observe aussi des tubulations cylindriques très allongées et apparemment isolées dans la masse, creusées par des annélides.

La partie supérieure décalcifiée de ces sables présente une

teinte un peu plus pâle que celle de la partie inférieure, inaltérée.

Celle-ci renferme de nombreux *Ditrupa strangulata*, souvent groupés en petits amas et que l'on retrouve en grande quantité dans le banc C1.

Ces divers caractères permettent d'y reconnaître la zone à « *Ditrupa* » décrite par F. HALET (3) et correspondant à la partie supérieure de l'assise à « *Terebratula perforata* » du Diestien.

La zone comprise entre C1 et C2 renferme « *Isocardia-cor* » et représente ainsi l'assise supérieure du Diestien.

L'ensemble des couches situées au-dessus de C2 appartient au Scaldisien. C2, qui présente effectivement tous les caractères d'un gravier de base, renferme des formes diestiennes remaniées, telles que *Isocardia cor*, à côté de formes plus spécifiquement scaldisiennes : *Voluta Lamberti*, *Chrysodomus contrarius*, *Cyprina Islandica* (souvent à l'état bivalve), etc.

La situation est en fait très semblable à celle qu'a décrite M. V. VAN STRAELEN (6) au Sud de l'Ecluse du Kruisschans. La base du Scaldisien y a été atteinte à la cote — 13,50 m, c'est-à-dire environ 4 m plus bas qu'à l'endroit de la coupe décrite ici. Cette différence de niveau est manifestement due au pendage général des couches pliocènes vers le Nord-Est.

Nous avons examiné la composition granulométrique des diverses zones sableuses exposées dans la coupe.

Les sables des deux assises diestiennes et de la zone scaldisienne, C2-C3, présentent la même composition granulométrique ; ils possèdent un grain moyen d'environ 0.16 mm et sont assez bien calibrés. Les sables situés au-dessous et au-dessus du banc C6 sont un peu plus grossiers (grain moyen, 0.19 mm) et un peu moins bien classés.

L'étude paléontologique de ces couches a été entreprise par MM. M. Glibert et J. de Heinzelin, qui ont procédé à un examen détaillé de chaque niveau coquillier.

Ils ont pu découvrir une nette différenciation dans la faune des couches pliocènes exposées dans cette fouille. La zone comprise entre C2 et C4 est caractérisée par l'abondance de « *Pecten Pectinata* », qui forme parfois de véritables zones. « *Cyprina islandica* » se retrouve jusque sous C4, mais disparaît ensuite. Cette forme est relayée par « *Cyprina robusta* », qui, peu abondante sous C4, devient plus importante à partir de C4. Le banc C6 renferme de nombreux « *Cardium Parkinsonii* » absents dans les couches inférieures. Les sables supérieurs à C6 sont riches en « *Corbulomya complanata* » (= *Corbula gibba*).

M. W. Van Voorthuyzen, qui a étudié la microfaune, a pu constater une augmentation graduelle, à partir de la base, des formes froides, renfermant notamment « *Elphidella arctica* ». Leur proportion passe en effet de 2% à 16% au sommet. Cette faune correspondrait à un faciès climatique identique à celui de l'Amstelien de Bréda.

En résumé, il y a une très nette différence faunistique entre les deux bancs coquilliers C2 et C5, tandis qu'on n'observe guère de variations dans les couches situées entre C4 et C5.

Il semble donc, d'après ces diverses données, qu'on puisse établir une distinction entre les couches situées respectivement au-dessus et au-dessous du banc coquillier C6. Celui-ci renferme d'ailleurs des éléments graveleux (petits galets de quartz et de silex) peu abondants, il est vrai, mais que l'on ne retrouve pas dans les autres bancs coquilliers du Scaldisien, C2 étant mis à part.

Ces observations concordent avec celles de G. VINCENT (7), qui avait créé l'étage poederlien, englobant les sables connus précédemment sous le nom de « sables à *Corbula striata* de Merxem », qui, dans le cas actuel et suivant l'avis de J. DE HEINZELIN (8), correspondent à la couche située au-dessus de C6.

#### BIBLIOGRAPHIE.

1. P. COGELS-E. VAN DEN BROECK, Observations géologiques faites à Anvers à l'occasion des travaux de creusement des nouvelles cales sèches et de prolongement du bassin du Kattendijk (*Ann. Soc. malac. Belgique*, t. XIX, 1879, 29-79).
2. M. GULINCK, Observations sur le Landénien d'Épinois (*Bull. Soc. belge Géol.*, t. LVIII, 1949, pp. 55-66).
3. F. HALET, Les formations néogènes au Nord et à l'Est de la ville d'Anvers (*Ibid.*, t. XLV, 1935).
4. M. LERICHE, Les terrains tertiaires de la Belgique (*Congrès Géol. int.*, XIII<sup>e</sup> série, 1922).
5. V. VAN STRAELEN, Observations sur le Diestien et le Quaternaire à Deurne Sud, près d'Anvers (*Bull. Soc. belge Géol.*, t. XXX, 1920, 123-127).
6. — Les relations des assises du Pliocène aux environs d'Anvers (*Ibid.*, t. XXXII, 1922, 140-146).
7. G. VINCENT, Documents relatifs aux sables pliocènes à *Chrysodomus* d'Anvers (*Ann. Soc. malac. Belgique*, t. XXIV, 1889, xxv-xxxii).
8. J. DE HEINZELIN, Bull. Inst. Roy. des Sciences Naturelles, Bruxelles, 1950 (sous presse).
9. W. HÄNTZSCHEL, Senkrecht gestellte Schichtung im Watt-Ablagerungen (*Senckenbergiana*, t. XX, 1938, 43-48).